

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yuki MATSUSHIMA

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: METHOD, APPARATUS AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT FOR PROCESSING IMAGE DATA

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-214105	07/14/2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier
Registration No. 25,599

Robert C. Mattson
Registration No. 42,850



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-214105

出 願 人

Applicant(s):

株式会社リコー

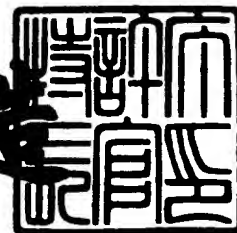
1c821 U.S. PRO
09/903577
07/13/01

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0003191

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理装置、画像状態判別方法及び記録媒体

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー
内

 【氏名】 浅野 由紀

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100073760

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 誠

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097652

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大浦 一仁

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011800

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 2 1 4 1 0 5

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809191

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像状態判別方法及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを入力する画像入力手段と、

前記画像入力手段により入力された画像データの画像状態が真逆光状態かハレーション状態か判別する画像状態判別手段と、

前記画像状態判別手段による判別結果に応じた特定の処理を前記入力画像データに施す処理手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画像状態判別手段は、前記入力画像データより、その明るさを表すヒストグラムを生成し、そのヒストグラムの二極化度合を評価することにより前記入力画像データの画像状態を判別することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画像状態判別手段は、前記ヒストグラムの頻度値と勾配値を用いて前記ヒストグラムの二極化度合を評価することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 前記処理手段は、前記判別手段の判別結果に応じたダイナミックレンジ補正及びトーンカーブ補正を前記入力画像データに施すことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 コンピュータが読み取り可能な記録媒体であって、請求項 1、2、3 又は 4 記載の画像処理装置をコンピュータで実現するためのプログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項 6】 デジタルカメラなどの撮像装置により撮像された画像データより、その明るさを表すヒストグラムを生成し、そのヒストグラムの二極化度合を評価することによって、前記画像データの画像状態が真逆光状態とハレーション状態のいずれであるか判別することを特徴とする画像状態判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データ処理の分野に係り、特に、デジタルカメラなどの撮像装

置により撮像された画像データの処理に好適な画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ビデオ信号を印刷する画像形成装置において、ビデオ信号をサンプリングし、ある閾値 TH 以上の値をとるサンプル数が所定値 NH 以上となったときには露出オーバーで撮影されたと判断し、それに見合った階調変換カーブを用いてビデオ信号の階調変換を行い、ある閾値 TL ($< TH$) 以下の値をとるサンプル数が所定値 NL 以上ならばフラッシュ撮影されたと判断し、それに見合った階調変換カーブを用いてビデオ信号の階調変換を行う技術が特開平4-168879号公報に開示されている。

【0003】

また、画像形成装置において、画像データの濃度（輝度）状態に応じて階調補正テーブルを切り替えるために画像データの濃度（輝度）ヒストグラムを利用するが、ヒストグラム作成に必要なメモリ容量を減らすため、低濃度領域に着目したヒストグラムと高輝度領域に着目したヒストグラムとに分けて作成する技術が特開昭63-184473号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

デジタルカメラなどの撮像装置には、一般に、露出の最適化のための自動露出制御機構が組み込まれている。その露出制御方式としては、画面を複数の領域に分割して測光し、それら領域の光量の加重平均値に応じて露出を制御する平均測光方式、画面の中央部分を重点的に測光することにより露出を制御する中央重点測光方式、画面の局所点を測光して露出を制御するスポット測光方式が一般に採用されている。

【0005】

このような自動露出制御機構を備えた撮像装置であっても、逆光又は半逆光での撮影では、適正な露出調整が困難なことが少なくない。

【0006】

例えば、被写体の真後ろに太陽が存在する「真逆光」の状態では、背景と被写

体との輝度差が大きいため、平均測光方式や中央重点測光方式では、被写体が黒くつぶれてしまう。また、空などの背景部分が白くつぶことが多い。スポット測光方式によれば、真逆光でも被写体が黒くつぶれないように露出を制御できるが、空などの背景に白とびを生じやすい。また、スポット測光方式でも、画面内の測光枠の位置や大きさが一定であるため、様々な撮影条件で常に被写体の適正露出を実現できるわけではない。

【 0 0 0 7 】

また、撮影時に光源からの光が直接レンズに入る「ハレーション」がしばしば起きる。特に、太陽の高さが低い朝夕に風景などを撮影する場合にハレーションが起きやすい。ハレーション状態では、被写体の真後ろから光があたっているわけではないので、画像中に白くにごる部分ができるものの、被写体そのものは適正露出である。

【 0 0 0 8 】

前記従来技術では、このような真逆光状態又はハレーション状態の画像データを、必ずしも適切に処理することができない。

【 0 0 0 9 】

よって、本発明の目的は、真逆光状態の画像データ、ハレーション状態の画像データのいずれに対しても適切な処理を施し、画質を向上させることができる画像処理装置を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

真逆光状態の画像データとハレーション状態の画像データは共に空などの白く飛んでいる部分を含んでいるなど、その輝度ヒストグラムには共通点が多いため、例えば特開平 4 - 1 6 8 8 7 9 号公報に述べられているような手法では、真逆光状態やハレーション状態を的確に判別することはできない。

【 0 0 1 1 】

よって、本発明のもう 1 つの目的は、デジタルカメラなどの撮像装置により撮像された画像データが真逆光状態であるかハレーション状態であるかを的確に判別する画像状態判別方法を提供することある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像処理装置の主たる特徴は、画像データを入力する画像入力手段と、この画像入力手段により入力された画像データの画像状態が真逆光状態かハレーション状態か判別する画像状態判別手段と、この画像状態判別手段による判別結果に応じた特定の処理を前記入力画像データに施す処理手段とを有することである。

【0013】

本発明の画像状態判別方法の主たる特徴は、デジタルカメラなどの撮像装置により撮像された画像データより、その明るさを表すヒストグラムを生成し、そのヒストグラムの二極化度合を評価することによって、前記画像データが真逆光状態かハレーション状態か判別することである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態である画像処理装置のブロック図である。この画像処理装置は、画像データを入力する画像入力部101と、入力された画像データを一時的に記憶するための画像記憶部102と、この画像記憶部102より入力画像データを取り込み、その画像状態を判別するための画像状態判別部103と、画像記憶部102より入力画像データを取り込み、画像状態判別部103の判別結果に応じた階調処理を施す階調処理部106とからなる。画像状態判別部103は、ヒストグラム生成部104と二極化度合評価部105とからなる。

【0015】

図2は、画像処理装置100の全体的な動作を示すフローチャートである。また、図3は画像状態判別部103の二極化度合評価部105における処理手順の一例を示すフローチャートである。

【0016】

図2のフローチャートを参照し、画像処理装置100の全体的な動作を説明する。まず、画像データ入力部101が画像データを入力し、それを画像記憶部102に格納する（ステップ200）。入力される画像データは、ここでは256

階調のモノクロ画像データであるものとする。なお、画像データ入力部 1 0 1 は、具体的には、例えば、デジタルカメラやパソコンなどから U S B ケーブルなどを介して画像データを取り込む手段であったり、画像データが記録されたメモリカード、その他の記録媒体から画像データを読み込む手段であったり、あるいは、有線又は無線のネットワークを介して画像データを取り込む手段である。

【 0 0 1 7 】

画像データが入力されると、画像状態判別部 1 0 3 のヒストグラム生成部 1 0 4 が、画像記憶部 1 0 2 より入力画像データを取り込み、その明るさを表す輝度ヒストグラムを生成する（ステップ 2 0 1）。なお、輝度ヒストグラムの作成のために、入力画像データの全画素の情報を必ずしも用いる必要はなく、一定のサンプリング間隔で入力画像データのサンプリングを行い、飛び飛びの一部画素の情報だけを用いて輝度ヒストグラムを作成することも可能である。

【 0 0 1 8 】

次に、二極化度合評価部 1 0 5 において、ヒストグラム生成部 1 0 4 で生成された輝度ヒストグラムの二極化度合を評価することにより、入力画像データの画像状態を判別する（ステップ 2 0 2）。真逆光状態の画像データの典型的な輝度ヒストグラムを図 4 に、ハレーション状態の画像データの典型的な輝度ヒストグラムを図 5 に、それぞれ示す。

【 0 0 1 9 】

図 4 及び図 5 に見られるように、真逆光状態でもハレーション状態でも輝度ヒストグラムは高輝度領域と低輝度領域に二極化するが、真逆光状態では、輝度ヒストグラムは完全に二極化し、低輝度領域と高輝度領域とが分離する。主要な被写体の情報は低輝度領域に含まれている。これに対し、ハレーション状態では、図 5 に見られるように、輝度ヒストグラムは二極化しているものの、真逆光状態とは異なり、低輝度領域と高輝度領域とに完全には分離しない。このように、真逆光状態では二極化度合が著しいのに対し、ハレーション状態では二極化度合が弱い。

【 0 0 2 0 】

二極化度合評価部 1 0 5 は、輝度ヒストグラムの二極化度合を評価し、図 4 に

見られるように完全に二極化している場合には真逆光状態であると判定し、図 5 に見られるように二極化しているが、その二極化が不完全である場合にはハレーション状態であると判定し、そのような二極化が認められない場合には非逆光状態（順光状態）であると判定する。なお、この二極化度合評価の具体的な手順については、図 3 乃至図 7 を参照して後述する。

【 0 0 2 1 】

次に、階調処理部 1 0 6 において、画像記憶部 1 0 2 より入力画像データを取り込み、画像状態判別部 1 0 3 により判別された画像状態に適した階調処理を施し、処理後の画像データを出力する（ステップ 2 0 3）。真逆光状態とハレーション状態の画像データに対する階調処理の具体例について、図 8 乃至図 1 0 を参照して後述する。そのいずれの逆光状態でもない（順光状態）の画像データに対する階調処理は従来と同様でよい。

【 0 0 2 2 】

次に、二極化度合評価処理の具体的手順について、図 3 のフローチャート、図 6 及び図 7 を参照して説明する。ここに示す手順では、輝度ヒストグラムの頻度と勾配を利用して二極化度合を評価する。

【 0 0 2 3 】

ここで、画像状態判別に利用される画像の画素数を N 、輝度レベルを i ($=0, 1, 2, \dots, 255$)、輝度レベル i での頻度を $f(i)$ 、勾配を $h(i)$ と表す。この勾配 $h(i)$ は次式で計算される。

$$h(i) = (f(i+\delta) - f(i)) / \delta \quad (i=0, 1, 2, \dots, 255-\delta, \delta > 0) \quad \dots (1)$$

また、絶対頻度率の閾値 C ($0 < C < 1$)、及び、勾配増量率の閾値 D ($0 < D < 1$) を設定する。そして、絶対頻度閾値、勾配増量閾値をそれぞれ以下のように設定する。

$$\text{絶対頻度閾値 } Th1 = C \times N \quad \dots (2)$$

$$\text{勾配増量閾値 } Th2 = f(i) \times D \quad \dots (3)$$

図 6 及び図 7 に、この絶対頻度閾値 $Th1$ が破線で示されている。

【 0 0 2 4 】

まず、輝度ヒストグラムの最高輝度レベル MAX から δ だけ低い輝度レベル i を設定する（ステップ 2 1 0）。

【 0 0 2 5 】

輝度レベル i において、条件 1 が成立するか判定する（ステップ 2 1 1）。この条件 1 とは、

$$h(i) > 0$$

すなわち勾配 $h(i)$ が正であることである。この条件 1 が成立するならば、輝度レベル i を 1 だけデクリメントし（ステップ 2 1 7）、デクリメント後の輝度レベル i が輝度ヒストグラムの最低輝度レベル MAX 以上であるならば（ステップ 2 1 8, No）、ステップ 2 1 1 に戻り条件 1 の判定を行う。

【 0 0 2 6 】

ステップ 2 1 1 で条件 1 が不成立ならば、条件 2 が成立するか判定する（ステップ 2 1 2）。この条件 2 とは、

$$h(i) > -Th2 \quad \text{かつ} \quad f(i) \leq Th1$$

である。この条件 2 が成立するならば、ステップ 2 1 7 で輝度レベル i をデクリメントしてからステップ 2 1 1 に戻る。

【 0 0 2 7 】

ステップ 2 1 2 で条件 2 が不成立ならば、条件 3 が成立するか判定する（ステップ 2 1 3）。この条件 3 とは、

$$f(i) > Th1$$

すなわち頻度が絶対頻度閾値を越えることである。この条件 3 が成立したならば、画像状態判別結果をハレーション状態とし（ステップ 2 1 5）、処理を終了する。

【 0 0 2 8 】

ステップ 2 1 3 で条件 3 が不成立ならば、条件 4 が成立するか判定する（ステップ 2 1 4）。この条件 4 とは、

$$h(i) \leq -Th2$$

である。この条件 4 が成立するならば、画像状態判別結果を真逆光状態とし（ステップ 2 1 6）、処理を終了する。

【 0 0 2 9 】

ステップ 2 1 6 で条件 4 が不成立ならば、ステップ 2 1 7 で輝度レベル i をデ

クリメントし、ステップ 211 に戻る。

【0030】

このような処理を最低輝度レベルまで繰り返しても条件 3、条件 4 のいずれも成立しない場合には（ステップ 218, Yes）、真逆光状態、ハレーション状態のいずれでもない画像状態すなわち順光状態を画像状態判別結果とし（ステップ 219）、処理を終了する。

【0031】

以上の処理手順を図 6 及び図 7 を参照して説明する。図 6 及び図 7 のエリア①では、勾配が正で条件 1 が成り立つので、低輝度側へ処理が進む。

【0032】

ステップ 212, 213, 214 は、最初の変極点（図 6 及び図 7 のポイント X）以降の勾配増量閾値及び絶対頻度閾値との関係を調べている。

【0033】

頻度の変化がほとんど無く頻度も低い図 6 及び図 7 のエリア②では、条件 2 が成立するため、低輝度側へ処理が進む。

【0034】

そして、頻度が絶対頻度閾値 $Th1$ よりも高くなる図 7 のポイント Y で、条件 3 が成立し、ハレーション状態であると判別されることになる。

【0035】

また、頻度変化が著しい輝度レベル、すなわち図 6 のポイント Y で条件 4 が成立し、真逆光状態であると判別される。

【0036】

実験によれば、 δ 、C 及び D の値を

$$\delta = 1.5$$

$$C = 0.001$$

$$D = 0.15$$

に選ぶと良好な画像状態判別が可能であった。ただし、これらの値は例に過ぎない。処理後の画像データを印刷又は表示した場合の画質評価は観察者の主観により相違があるため、必ずしも絶対的な最適値があるわけではない。

【 0 0 3 7 】

次に、真逆光状態又はハレーション状態と判別された画像データに対し階調処理部 1 0 6 で施される階調処理について、図 8 乃至図 1 0 を参照し説明する。図 8 及び図 9 において、MAX は輝度ヒストグラムの最高輝度レベル、MIN は最低輝度レベルである。

【 0 0 3 8 】

階調処理では、まず、画像状態に応じたダイナミックレンジ補正を行い、その補正結果に対し画像状態に応じたトーンカーブ補正を行う。ダイナミックレンジ補正では、真逆光状態、ハレーション状態という異なったタイプの逆光状態に対して、ダイナミックレンジの補正範囲を適切に設定する。トーンカーブ補正では、輝度ヒストグラムの高輝度白色光部分を除いた領域のデータを用いて適正露出判定パラメータの値を求め、その値に基づいて最適なトーンカーブを決定する。

まず、ダイナミックレンジ補正について説明する。前述したように、真逆光状態では、輝度ヒストグラムの高輝度領域と低輝度領域とが完全に二極化し、主要な被写体の情報は低輝度領域に含まれている。したがって、高輝度領域の情報は無用であり、ダイナミックレンジ補正用の輝度最大値 Max を、輝度ヒストグラムの最高輝度レベル MAX ではなく、次の条件を満たすように設定する（図 8 参照）。

$$Y \leq \text{Max} \leq X \quad \dots (4)$$

【 0 0 3 9 】

一方、ハレーション状態では、輝度ヒストグラムは二極化しているものの、真逆光状態とは違って、高輝度領域と低輝度領域とが完全には分離してはいないので、ダイナミックレンジ補正用の輝度最大値 Max を、輝度ヒストグラムの最高輝度レベル MAX に設定する（図 9 参照）。つまり、

$$\text{Max} = \text{MAX} \quad \dots (5)$$

【 0 0 4 0 】

また、真逆光状態、ハレーション状態のいずれの場合でも、ダイナミックレンジ補正用の輝度最小値 Min は、輝度ヒストグラムの最低輝度レベル MIN に設定する（図 8 及び図 9 参照）。つまり、

$$M i n = M I N \quad \dots (6)$$

【 0 0 4 1 】

以上のように設定したMax, Minを用いて、入力画像データの値すなわち入力値(0~255)を次の変換式によって変換する。

$$\text{出力値} = \alpha \times \text{入力値} + \beta$$

$$\alpha = 255 / (\max - \min)$$

$$\beta = -(255 \cdot \min) / (\max - \min) \quad \dots (7)$$

これで、真逆光状態又はハレーション状態の画像データに対し、その状態に適したダイナミックレンジ補正が行われた。

【 0 0 4 2 】

次に、トーンカーブ補正について説明する。ここでは、予め用意された例えば図10に示すような複数種類のトーンカーブから最適なトーンカーブを選択し、それを用いてトーンカーブ補正を行うものとする。

【 0 0 4 3 】

前述したように、逆光画像は高輝度白色光を含んでいるため、白色光部分を取り除いたデータで露出を判断する必要があるので、真逆光状態、ハレーション状態のいずれについても、低輝度領域のデータからトーンカーブ補正パラメータを算出する必要がある。つまり、図8及び図9の[Min,Y]間のデータを用いて適正露出か否かを判定する。この判定パラメータとしては例えば中央値Modを用いる。ただし、(7)式によりダイナミックレンジ補正がなされるため、次式により算出されるダイナミックレンジ補正後の中央値Mod_afterを用いる。

$$Mod_after = \alpha \times Mod + \beta \quad \dots (8)$$

【 0 0 4 4 】

そして、例えば、 $Mod_after \leq 30$ と非常に暗い場合は図10のトーンカーブ3を、 $30 < Mod_after \leq 60$ の場合はトーンカーブ2を、 $60 < Mod_after$ でトーンカーブ補正をそれほど必要としない場合はトーンカーブ1を、それぞれ選択する。このようにして選択したトーンカーブを用いて、ダイナミックレンジ補正後の画像データのトーンカーブ補正を行う。

【 0 0 4 5 】

なお、適正露出判定のパラメータは中央値に限られるものではない。また、予め用意したトーンカーブの1つを選択するのではなく、適正露出判定パラメータの値に基づいて、適正なトーンカーブを生成し、あるいは基準のトーンカーブを修正するような方法も採用し得る。

【 0 0 4 6 】

ここまでは、モノクロ画像データが入力されるものとして説明したが、カラー画像データに対しても同様の処理が可能である。例えば、RGBカラー画像データが入力される場合には、ヒストグラム生成部104は、RGBカラー画像データから輝度成分を算出し、それを用いて輝度ヒストグラムを生成するか、より簡便には、RGBカラー画像データのG成分、あるいは、RGB3成分中で最大値を取る成分を輝度情報として用いて輝度ヒストグラムを作成する。また、階調処理部106において、ダイナミックレンジ補正処理では、例えばカラー画像データのG成分について(7)式によりダイナミックレンジ補正を行い、その補正前後のG成分値の比をR、B成分値に乗ずることにより、R、B成分のダイナミックレンジ補正を行う。また、トーンカーブ補正処理では、選択されたトーンカーブを用いて例えばG成分についてトーンカーブ補正を行い、その補正前後のG成分値の比をR、B成分値に乗ずることにより、R、B成分のトーンカーブ補正を行う。

【 0 0 4 7 】

以上説明した画像処理装置100は、プロセッサやメモリなどからなる一般的なコンピュータのハードウェアを利用して実現することもできる。換言すれば、画像処理装置100の処理内容をコンピュータ上で実行させることもできる。そのためのプログラムは、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体記憶素子などの各種記録媒体からコンピュータに読み込まれ、あるいはネットワークを介してコンピュータに読み込まれ、プロセッサにより実行されることになる。このようなプログラムが記録された上記各種記録媒体も、本発明に包含されるものである。また、本発明の画像状態判別方法を実行する画像状態判別部103、あるいは、その処理内容をコンピュータ上で実現するためのプログラムが記録された各種記録媒体も、本発明に包含されるものである。

【 0 0 4 8 】

以上に説明した本発明の画像処理装置は、プリンタなどの画像形成装置や画像表示装置、デジタルカメラなどの撮像装置などに組み込むことも可能であり、そのような装置も本発明に包含されるものである。そのような装置の例を以下に説明する。

【 0 0 4 9 】

図 1 1 に、本発明の画像処理装置が組み込まれたプリンタのブロック構成の一例を示す。このプリンタは、画像処理ブロック 3 0 0 と、プリント処理／制御部 3 0 6 と、作像エンジン 3 0 7 とから構成される。

【 0 0 5 0 】

画像処理ブロック 3 0 0 は、図 1 の画像処理装置 1 0 0 と同様の処理を行うもので、図 1 の画像入力部 1 0 1 に相当する U S B インターフェース部 3 0 1 及びメモリカード・リーダー 3 0 2 と、図 1 の画像記憶部 1 0 2 に相当する画像記憶部 3 0 3 と、図 1 の画像状態判別部 1 0 3 に相当する画像状態判別部 3 0 4 と、図 1 の階調処理部 1 0 6 に相当する階調処理部 3 0 5 とからなる。

【 0 0 5 1 】

印刷すべき画像データは、U S B ケーブルを介して U S B インターフェース部 3 0 1 に接続されたデジタルカメラやパソコンなどの機器より入力され、あるいは、メモリカード・リーダー 3 0 2 にセットされたメモリカードより読み込まれ、画像記憶部 3 0 3 に一時的に記憶される。この入力画像データは画像状態判別部 3 0 4 に読み込まれ、前述したような画像状態判別処理が行われる。この処理が終わると、入力画像データは階調処理部 3 0 5 に読み込まれ、画像状態に応じた前述の階調処理を施されてからプリント処理／制御部 3 0 6 に送られる。プリント処理／制御部 3 0 6 において、作像エンジン 3 0 7 の作像方式や特性に応じて、画像データに対する変換（例えば R G B データから C M Y K データへの変換）や中間調処理（例えば、ディザ処理や誤差拡散処理）を行い、駆動信号を作像エンジン 3 0 7 へ供給し画像を形成させる。

【 0 0 5 2 】

このプリンタによれば、真逆光状態又はハレーション状態の画像データが入力

された場合においても、階調処理部 3 0 5 により画像状態に応じた適切なダイナミックレンジ補正及びトーンカーブ補正が施されるため、作像エンジン 3 0 7 により形成される画像の画質が向上する。

【 0 0 5 3 】

本発明の画像処理装置を組み込んだ画像表示装置は、例えば、図 1 1 のプリンタの作像エンジン 3 0 7 をディスプレイに置き換え、プリント処理／制御部 3 0 6 を表示制御部に置き換えた如き構成となる。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 に、本発明の画像処理装置が組み込まれたデジタルカメラなどの撮像装置のブロック構成の一例を示す。図 1 2 において、4 0 1 は撮影レンズや絞り機構、シャッター機構からなる撮像光学系、4 0 2 は撮像光学系 4 0 1 により結像された光学像をアナログ画像信号に変換する撮像素子、4 0 3 はアナログ画像信号のノイズ除去や信号レベル調整のほか、デジタル信号への変換を行うアナログ信号処理部である。4 0 4 は例えばプログラム制御の DSP（デジタル信号プロセッサ）などからなる画像処理部、4 0 5 は画像処理部 4 0 4 に利用されるバッファメモリ、4 0 6 は液晶表示パネルなどのモニタ、4 0 7 は外部のパソコンなどとの接続のための USB インターフェース、4 0 8 はメモ리카ード 4 0 9 の読み書きのためメモ리카ード・インターフェースである。4 1 1 はユーザが各種指示を入力するため操作部、4 1 0 は撮像光学系 4 0 1、撮像素子 4 0 2 及び画像処理部 4 0 4 を制御する制御部である。

【 0 0 5 5 】

画像処理部 4 0 4 は、アナログ信号処理部 4 0 3 より入力されるデジタル画像データからモニタ表示データ（いわゆるスルー画データ）を作成してモニタ 4 0 6 に表示させたり、操作部 4 1 1 のリリースボタンの押下に応答してアナログ信号処理部 4 0 3 より入力したデジタル画像データを圧縮してメモ리카ード 4 0 9 に書き込んだり、メモ리카ード 4 0 9 より画像データの圧縮データを読み込んで伸長し、それをモニタ 4 0 6 に表示するなどの処理を行う。

【 0 0 5 6 】

また、画像処理部 4 0 4 は、操作部 4 1 1 により逆光補正処理を指示された場

合、メモリカード403より圧縮データを読み込んでバッファメモリ405上に伸長し、その画像データに対し、図1の画像状態判別部103と同様な画像状態判別処理を行い、その判別結果に従って図1の階調処理部106と同様な階調処理を施し、処理後の画像データをモニタ406に表示し、また、操作部411から指示があると、その画像データを圧縮してメモリカード409に書き込む。すなわち、逆光補正処理が指示された場合、画像処理部404は図1の画像入力部101、画像状態判別部103及び階調処理部106として働く。換言すれば、画像入力部101、画像状態判別部103及び階調処理部106が画像処理部404においてプログラムにより実現されるわけである。この場合、バッファメモリ405が、図1の画像記憶部102に相当する。

【0057】

【発明の効果】

請求項1乃至4記載の発明によれば、真逆光状態の画像データとハレーション状態の画像データに、それぞれ適切な処理を施すことにより、それら画像データの画質を向上させることができる。請求項2記載の発明によれば、真逆光状態とハレーション状態とを的確に判別することができる。請求項3記載の発明によれば、輝度ヒストグラムの二極化度合を高精度に評価し、より確実に真逆光状態とハレーション状態を判別することができる。請求項5記載の発明によれば、真逆光状態又はハレーション状態の画像データに対しダイナミックレンジとトーンカーブを適切に補正することにより、大きな画質向上効果を得られる。請求項5記載の発明によれば、一般的なコンピュータを利用し、請求項1乃至4記載の発明の画像処理装置を容易に実現することができる。請求項6記載の発明によれば、画像データが真逆光状態であるかハレーション状態であるかを的確に判別することができる、等々の効果を得られるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による画像処理装置のブロック構成の一例を示すブロック図である。

【図2】

画像処理装置の全体的な動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】

輝度ヒストグラム of 二極化度合評価 of 具体的な処理手順 of 一例を説明するためのフローチャートである。

【図 4】

真逆光状態 of 典型的な輝度ヒストグラムを示す図である。

【図 5】

ハレーション状態 of 典型的な輝度ヒストグラムを示す図である。

【図 6】

輝度ヒストグラム of 二極化度合評価 of 説明のための図である。

【図 7】

輝度ヒストグラム of 二極化度合評価 of 説明のための図である。

【図 8】

真逆光状態 of 画像データに対するダイナミックレンジ補正 of 説明のための図である。

【図 9】

ハレーション状態 of 画像データに対するダイナミックレンジ補正 of 説明のための図である。

【図 1 0】

トーンカーブ of 例を示す図である。

【図 1 1】

本発明 of 画像処理装置が組み込まれたプリンタ of 一例を示すブロック図である。

【図 1 2】

本発明 of 画像処理装置が組み込まれた撮像装置 of 一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 画像入力部
- 1 0 2 画像記憶部
- 1 0 3 画像状態判別部

104 ヒストグラム生成部

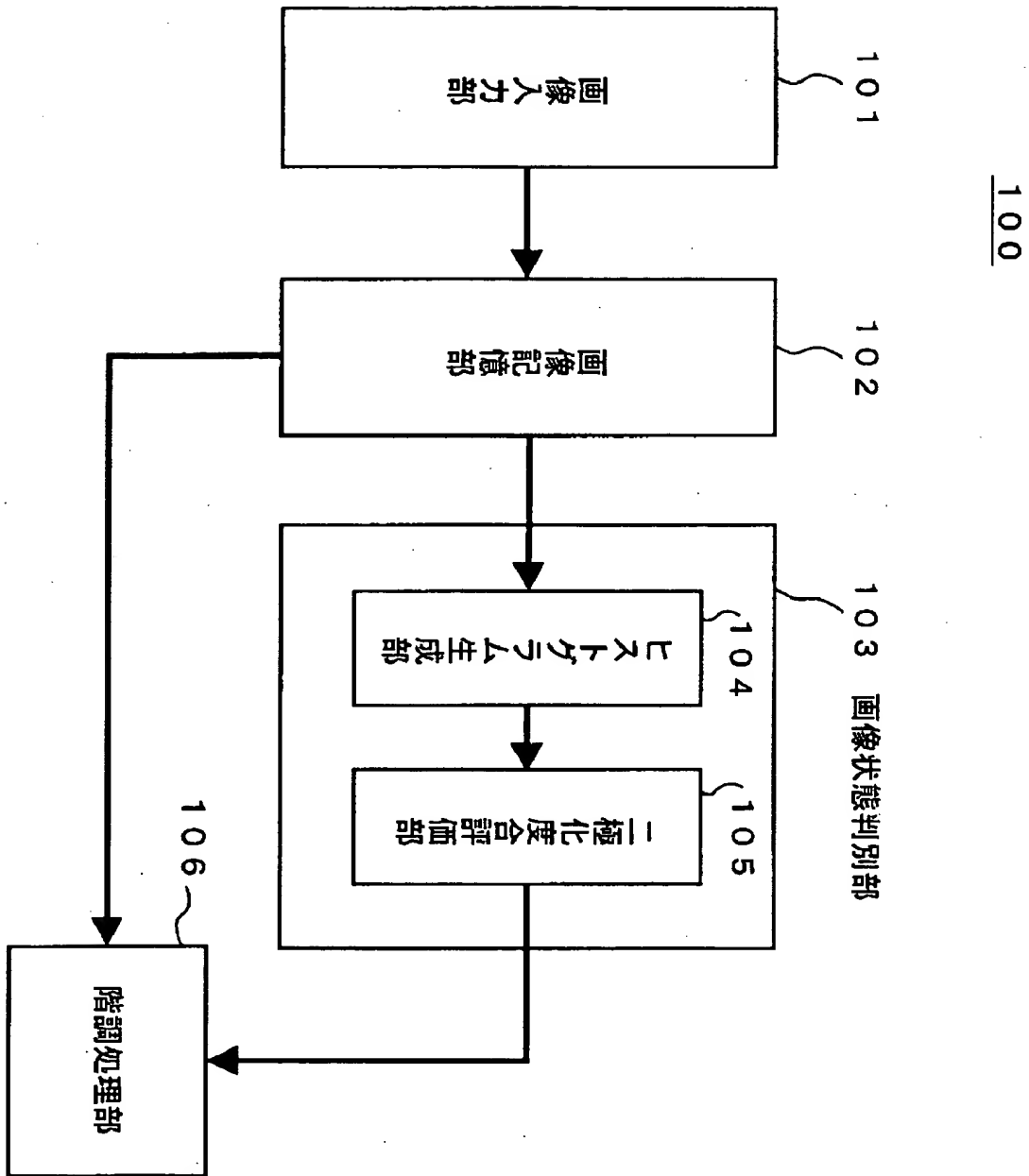
105 二極化度合評価部

106 階調処理部

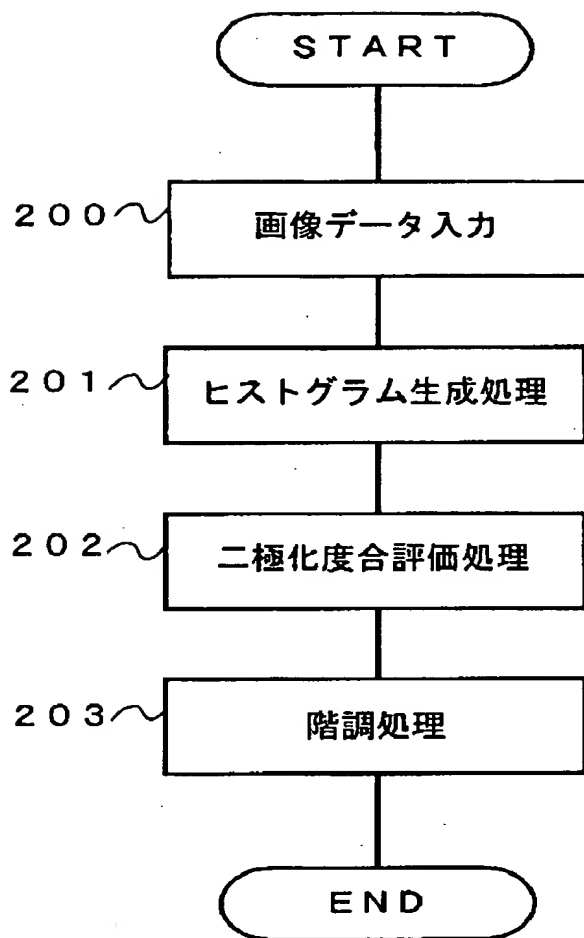
【書類名】

図面

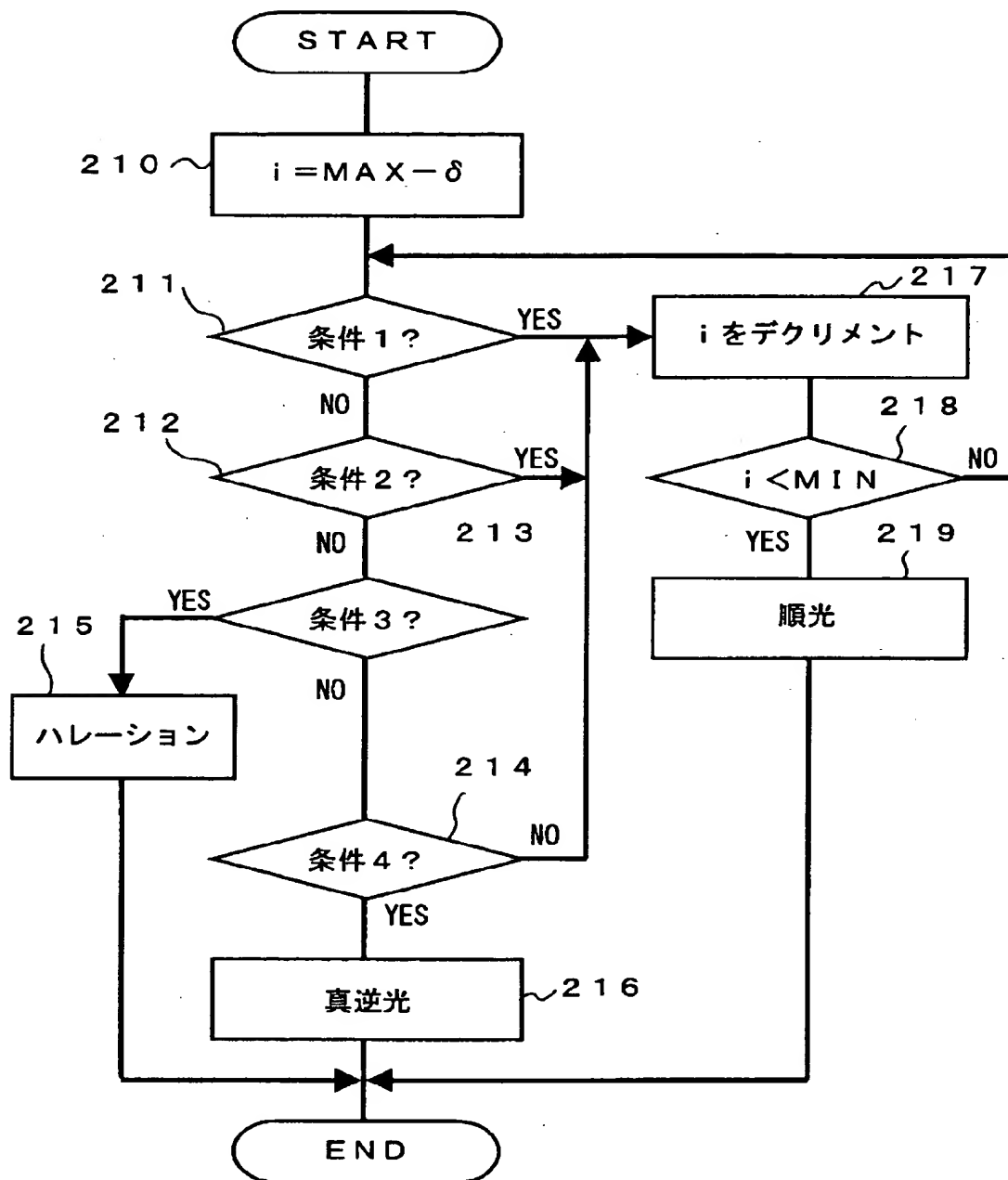
【図 1】



【図 2】

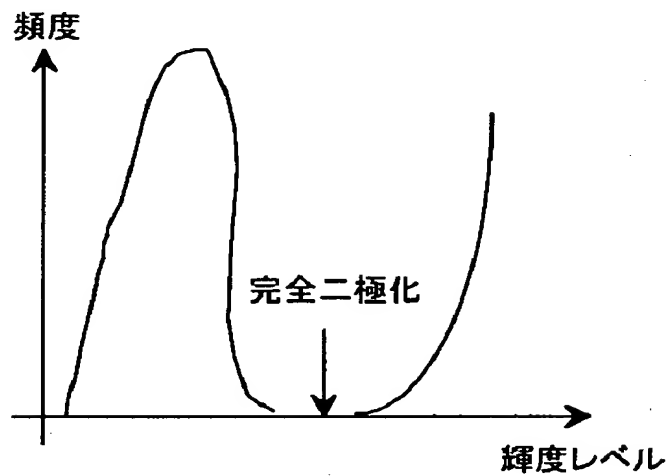


【図 3】



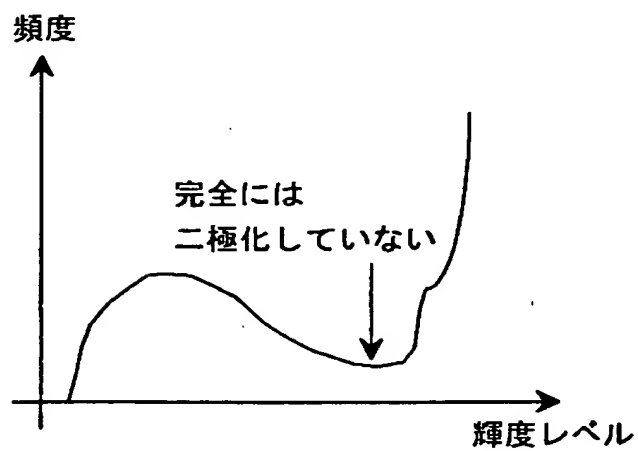
【図4】

真逆光状態の典型的輝度ヒストグラム



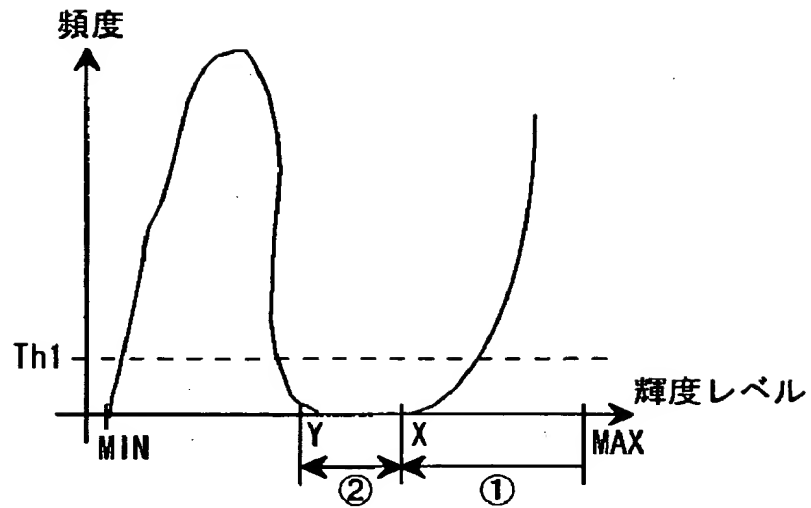
【図5】

ハレーション状態の典型的輝度ヒストグラム



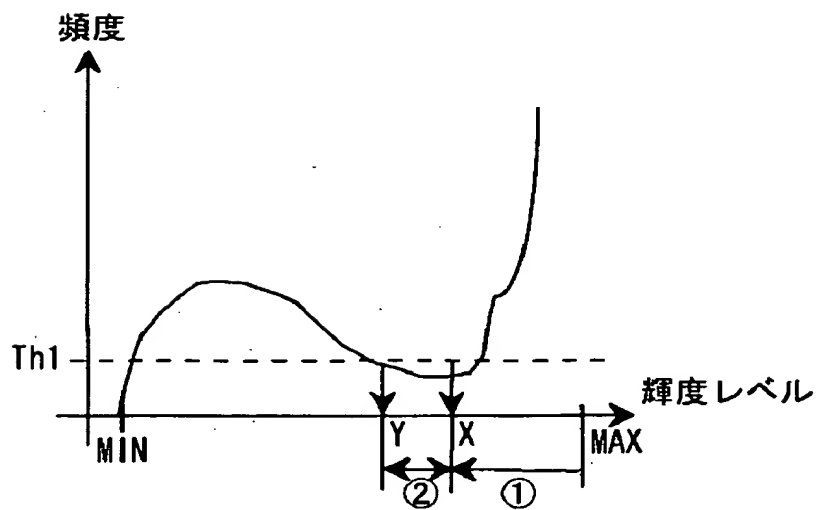
【図 6】

真逆光状態



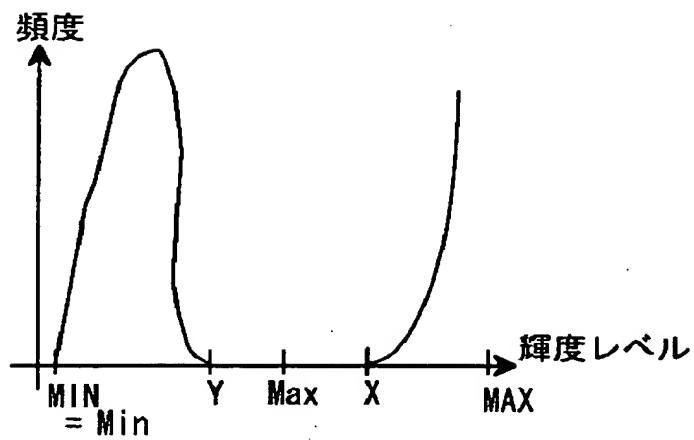
【図 7】

ハレーション状態



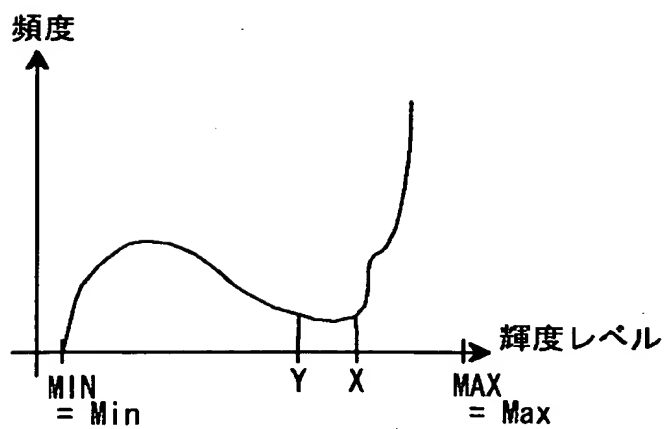
【図 8】

真 逆 光 状 態

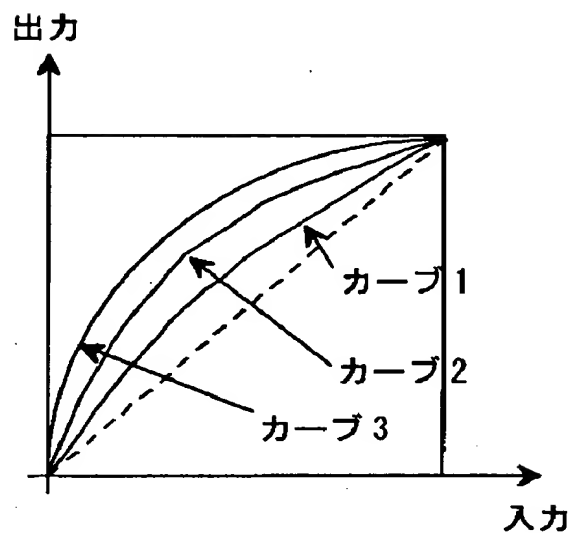


【図 9】

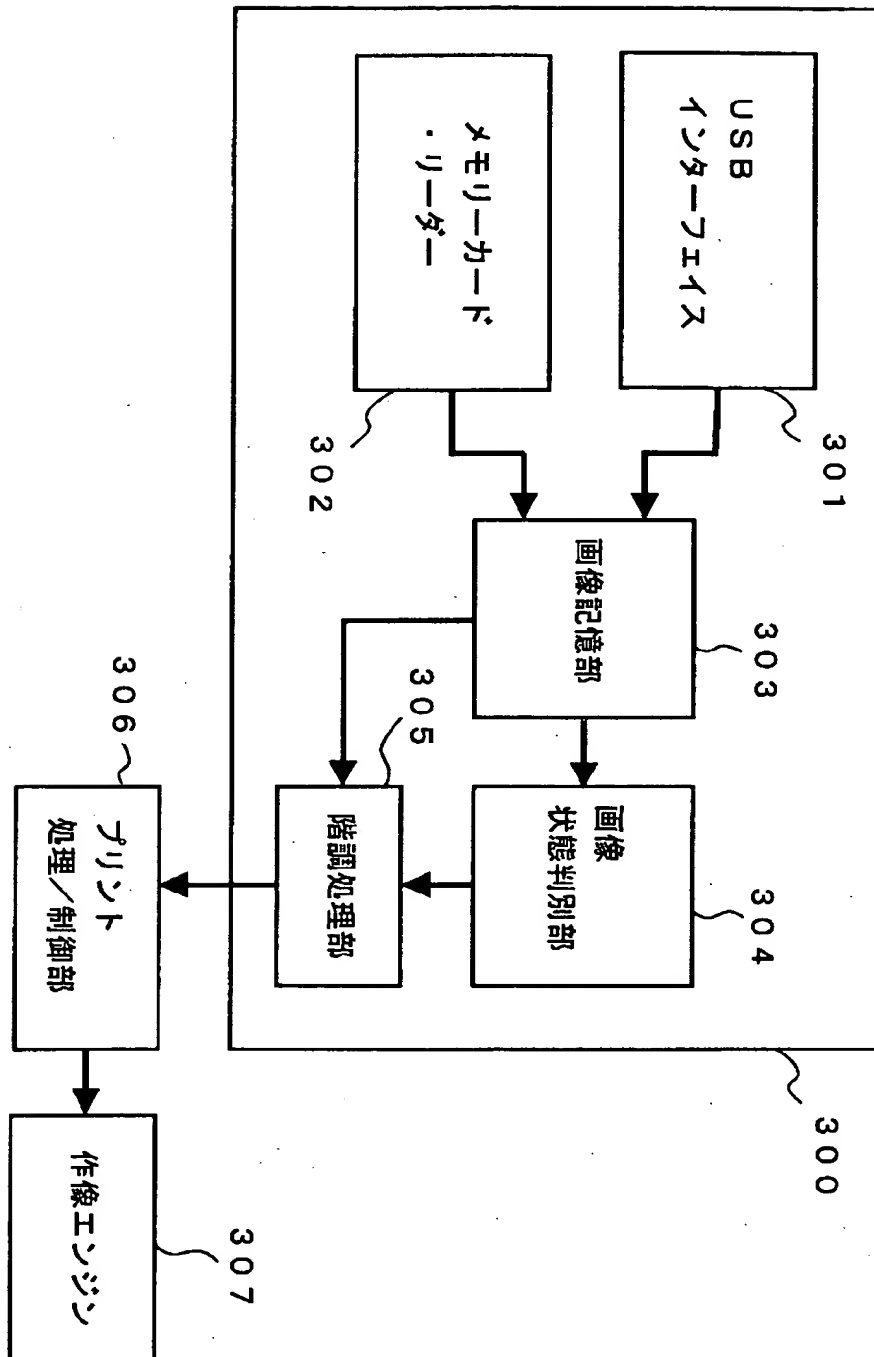
ハレーション状態



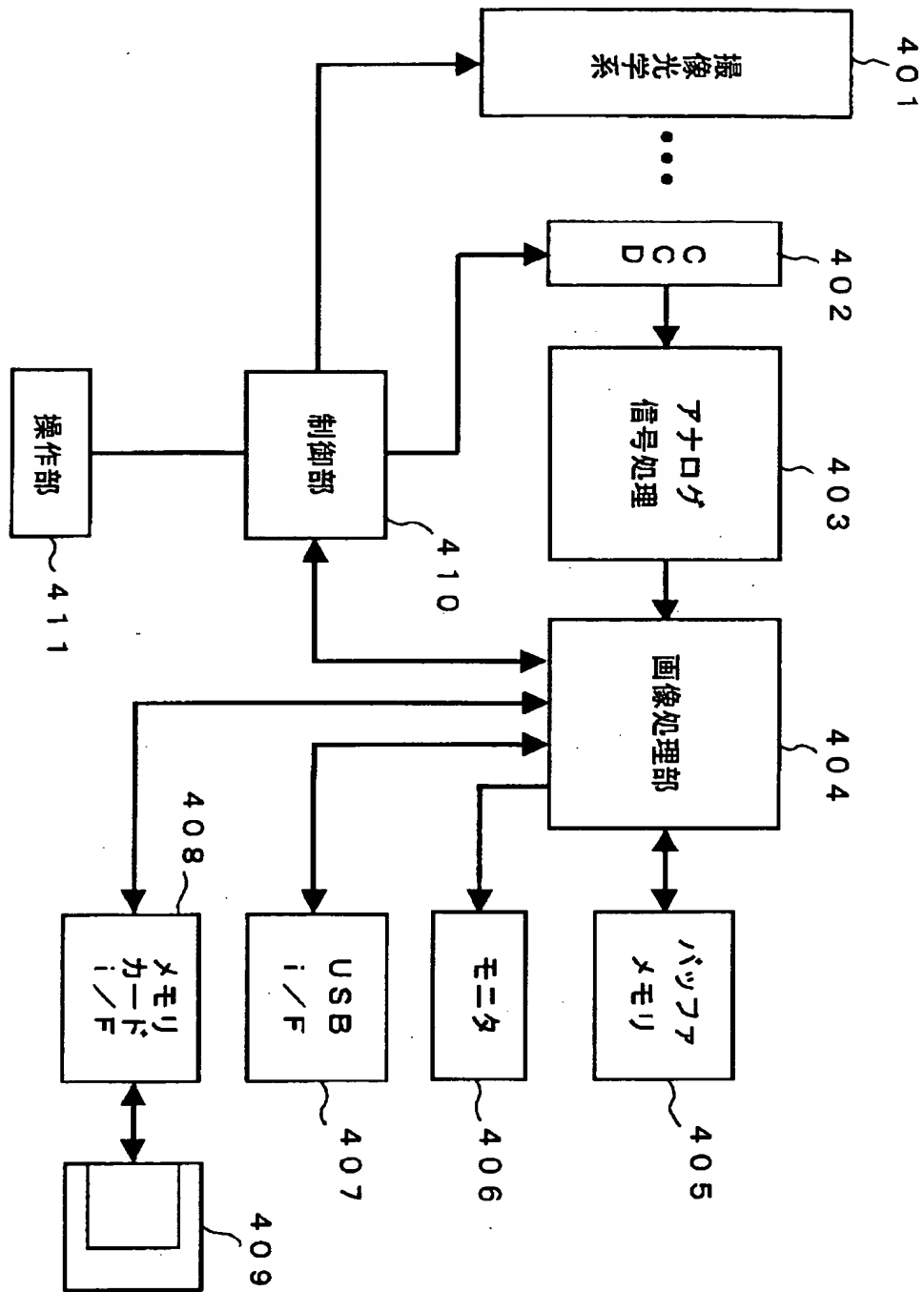
【図 1 0】



【図11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 逆光状態の画像データの高画質化。

【解決手段】 ヒストグラム生成部で入力画像データの輝度ヒストグラムを生成し、この輝度ヒストグラムの二極化度合を二極化度合評価部 1 0 5 で評価することにより、入力画像データの画像状態が真逆光状態であるかハレーション状態であるか判別する。階調処理部 1 0 6 において、入力画像データに対し、判別された画像状態に適したダイナミックレンジ補正とトーンカーブ補正を施す。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー